第2章

本誌付属ARM基板の概要

── 搭載部品，オプション部品，使いかた

編集部

ここでは，本誌付属基板の仕様について解説する．あらかじめ搭載済みの部品や，オプションとして搭載可能な部品，それによって実現できることなどを説明する．必要な部品の入手方法にも触れる．（編集部）

本誌付属基板の外観を**写真1**に示します．また，基板の仕様を**表1**に示します．

60mm×50mmの2層基板に，米国Analog Devices社のマイクロコントローラ「MicroConverter」シリーズの「ADuC7026」を搭載しています．搭載しているマイコンの機能については，第3章で詳しく解説しています．

本基板は，マイコンの動作に必要な電源回路とプログラムの書き込みに必要なRS-232-Cインターフェース回路をあらかじめ搭載しています．また，2個のLED（発光ダイオード）によって動作確認を行えます．回路図を**図1**に示します．

● 電源回路

ADuC7026は，3.3Vの単一電源で駆動します．しかし，3.3Vの安定した電源を外部から供給するのは，一般には容易ではありません．そこでこの基板上にリニア・レギュレ

表1 付属CPU基板の仕様

搭載部品	マイクロコントローラ（ADuC7026）
	リニア・レギュレータ（ADP3335-3.3）
	RS-232-Cトランシーバ（ADM3202）
	LED×2
	スイッチ×2
	水晶振動子（オプション）
	I/Oヘッダ（オプション）
供給電源	4.5V～6V，500mA
基板材質	CEM-3
基板層数	2層
外形寸法	60mm×50mm
備　考	アナログ電源部とディジタル電源部は1点アースで接続済み

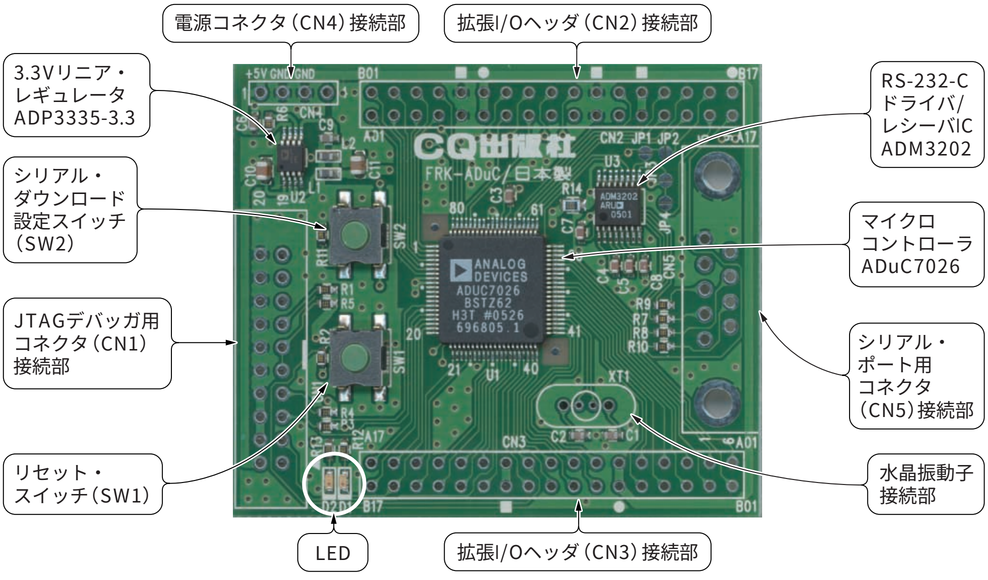


写真1 付属基板の外観

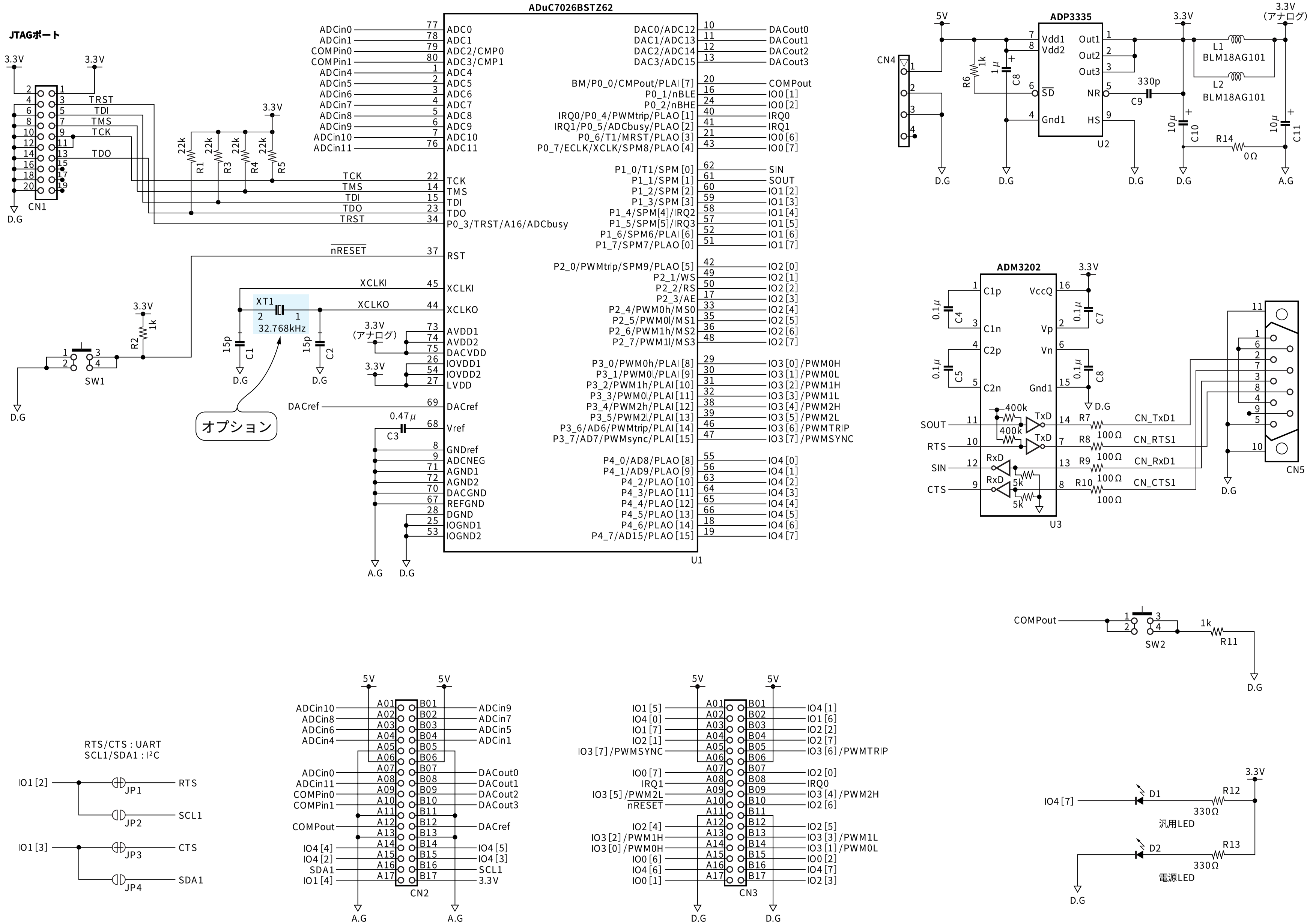
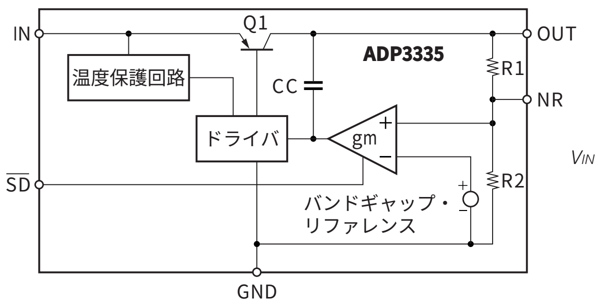
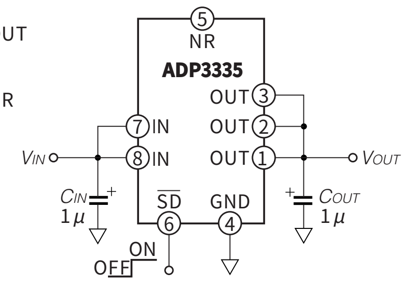


図1　付属 CPU 基板の回路図

本回路は，あくまでも試作・実験用に設計したものであり，本特集の記事の範囲でのみ動作が確認されている．実製品の開発などには絶対に使用しないでいただきたい．例えば，電源周りは，本特集 第3章で解説されている Analog Devices 社の推奨回路構成（p.49 の図3）を採っていない．実製品の開発などでは，第3章の推奨回路構成のほうに従っていただきたい．



（a）ブロック図



（b）回路例

図2　ADP3335-3.3の概要

3.3Vレギュレータである．コンデンサを外付けするだけで3.3V電源を生成できる．最大出力電流は500mA．ドロップ電圧は，500mA負荷時で最大370mV．

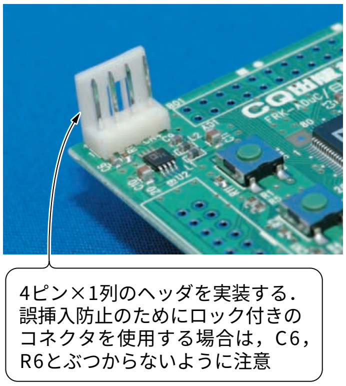


写真2　電源用コネクタの実装

4ピン×1列のヘッダを実装する．

ータを搭載し，3.3Vを生成しています．

3.3Vレギュレータは，Analog Devices社の「ADP3335-3.3」です（**図2**）．低ドロップ出力のレギュレータで，最大出力電流は500mAです．

電源は，基板上のCN4から供給します．CN4には，4ピン・コネクタ用のパターンを用意しています（**写真2**）．

ADuC7026は，32ビット・プロセッサと高精度アナログ回路などを集積しています．このため，ディジタル電源とアナログ電源があります．本基板では，ディジタル電源部とアナログ電源部を，1点アースで接続することで分離しています．

CN4に供給する電源容量が足りなかったり，ノイズがひどい電源では，グラウンド分割の効果がなく，電源回路に悪影響を及ぼす可能性があります．できるかぎり安定した電圧を供給してください．

● シリアル・ポート（CN5）

ADuC7026は，シリアル・ポートを使ってソフトウェアの書き込み（ダウンロード）やデバッグが行えます．

付属基板では，ADuC7026のシリアル・ポートにあらかじめRS-232-Cインターフェース回路を接続してあります．CN5にDサブ9ピン・オスのコネクタを実装することで，パソコンのシリアル・ポートと接続できるようになります（**写真3**）．

RS-232-Cトランシーバ（ドライバ/レシーバ）ICは，Analog Devices社の「ADM3202」です（**図3**）．このICは，3.3V単一電源で動作します．昇圧回路と負電圧回路を内蔵しているため，4個のコンデンサを外付けすることにより，RS-232-C（EIA-232-E規格準拠）のインターフェース回路を構成できます．通信速度は，最大で460kbpsまで対応しますが，ADuC7026では115.2kbpsまでとなります．

● 拡張I/Oポート

拡張I/Oポートとして，CN2とCN3の二つのヘッダ・ピン実装領域を用意しています．いずれも34ピンです

2

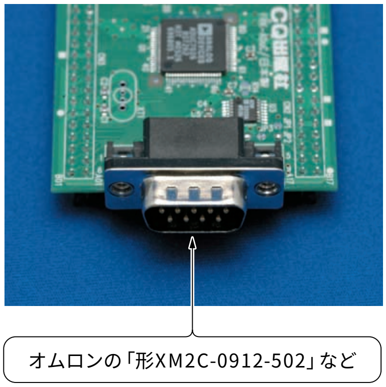
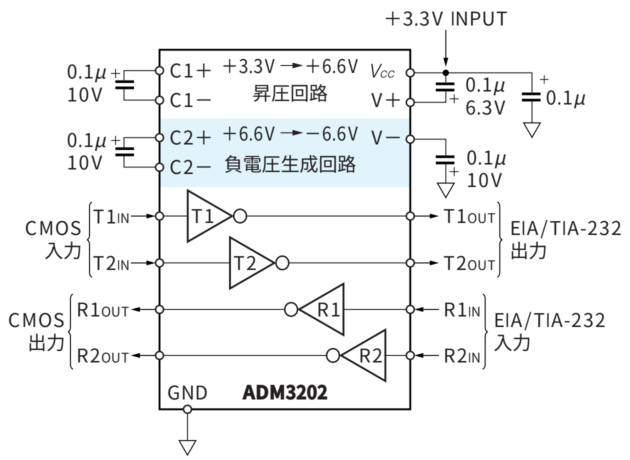


写真3
シリアル・ポート用コネクタの実装

Dサブ9ピン・オスのコネクタを実装する．



▶ 図3
ADM3202の概要

RS-232-Cトランシーバ（ドライバ/レシーバ）ICである．4個のコンデンサを外付けすることにより，RS-232-C（EIA-232-E規格準拠）インターフェース回路を構成できる．

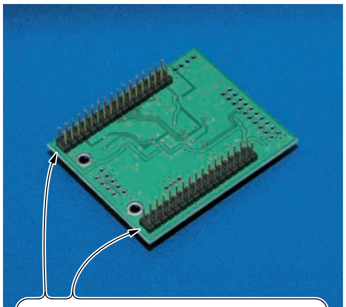
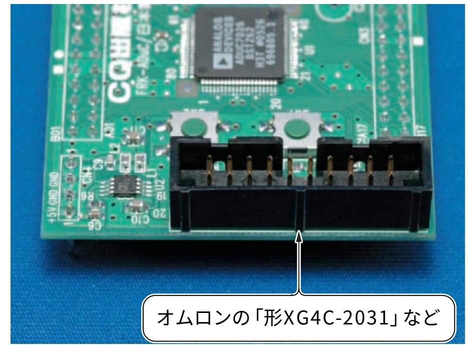


写真4
◀ 拡張I/Oヘッダの実装
34ピン・ヘッダを使用する．



▶ 写真5
JTAGインターフェース用コネクタの実装
ボックス型の20ピン・ヘッダを使用する．

（**写真4**）．ADuC7026のI/Oピンが直接接続されています．

CN2には，主としてアナログ機能が接続されています．ADuC7026には，12本のA-Dコンバータの入力，4本のD-Aコンバータの出力，2本のコンパレータ入力と1本のコンパレータ出力，1本のD-Aコンバータ用の外部リファレンス電圧入力があり，これらがCN2につながっています．このほか，一部のディジタルI/Oピンが接続されています．

CN2の利用にあたって注意が必要な点があります．コンパレータの出力ピンは，ADuC7026にソフトウェアをダウンロードするためのシリアル・ダウンロード・モード・ピンと共通です．そこで，このピンにはタクタイル・スイッチが接続されています．コンパレータが“H”レベルを出している最中にこのスイッチを押下すると，1kΩでプルダウンされることになります．コンパレータ出力ピンをプルアップしたい場合には，スイッチを押さないように注意するか，押してしまっても“H”レベルを維持できるように抵抗素子を選んでください．外部プルアップ抵抗を付ける場合の目安としては，受け側がLVCMOS入力の場合であれば100Ω程度（100/1000Ωで90%を保証），LVTTL入力であれば270～470Ω程度（3.3V×470/1000で2.2V以上を確保）になります．

CN3には，ディジタルI/Oピンのみが接続されています．ディジタルI/OピンはADuC7026内部のレジスタ指定によって，入力と出力を切り替えることができるとともに，3チャネルのPWM出力も可能です．CN2側の5本のディジタルI/Oピンと合わせて32本のディジタル信号の入出力を行うことができます．また，CN3には2系統の外部割り込み入力と，1本のリセット入力端子も接続されています．“L”レベルで有効となるリセット端子は基板上ではプルアップしてあるため，未使用時にはオープンのままでかまいません．割り込みピンは，ADuC7026内部の割り込み関連を統括するレジスタをセットしない限りは無視されます．

● LED（D1，D2）

動作確認用に2個のLEDを搭載しています．

D1は，ADuC7026のI/OピンのうちのP4.7（19番ピン）に接続されています．“L”レベルの信号を出力すると点灯します．“H”レベルにすると消灯します．

D2は電源用LEDです．電源を投入すると点灯します．

● スイッチ（SW1，SW2）

本基板には，二つのタクタイル・スイッチを実装済みです．

SW1は，リセット・スイッチです．このスイッチを押すことで，ADuC7026に対してリセットを非同期でかけることができます．

SW2は，シリアル・ダウンロード・モードの設定用スイッチです．このスイッチを押しながらリセットすることで，ADuC7026は，シリアル・インターフェースからソフトウェアのダウンロードを行うための動作モードになります．詳しくは，本特集 第4章の開発ツールの使いかたを参照してください．

● JTAGインターフェース（CN1）

ADuC7026は，ARM用JTAGデバッガに対応しています．ARM用JTAGデバッガの接続用コネクタの実装領域として，CN1を用意しています．20ピン・ヘッダを実装することで，市販のJTAGデバッガを使えるようになります（**写真5**）．

● 外部発振素子（XT1）

ADuC7026は，内部に発振回路を持っており，外部から

表3 使用可能な外部電源の例

製品名	型　名	メーカ	備　考
ACパワーアダプター	AC-E45A	ソニー	4.5V1000mA．極性統一型DCプラグ
ACパワーアダプター	AC-E60A	ソニー	6.0V1000mA．極性統一型DCプラグ
ACアダプター	RP-AC41B	松下電器産業	4.5V400mA．極性統一型DCプラグ

クロックを供給することなく動作可能です．

内部発振回路の精度は±３％です．このため，厳密なタイミングで動作させたいときに問題となる場合があります．

そこでADuC7026には，水晶振動子を接続する端子が用意されています．精度の高い水晶振動子を使うことで，厳密なタイミングでも駆動することが可能となります．

付属基板には，水晶発振素子を搭載する領域を用意しています．ここに32.768kHzの水晶振動子を実装します．2種類の形状に対応しています．

32.768kHzの水晶振動子としては，小型の円柱系（シリンダ・タイプ）のものが一般的です．例えば，セイコーインスツルの「VT-200-F」，シチズン時計の「CFS-308」や「CFS-206」があります．

また，HC-49形状の水晶振動子を使用することもできます．

● 付属基板の使いかた

付属基板のCN4に電源用コネクタを，CN5にDサブ9ピン・オスのコネクタを取り付けます．ただし，付属基板にDサブ・メス・コネクタを接続するとピン番号が変わってしまい動作しないので，注意してください．

付属基板のCN5とパソコンのシリアル・ポートを接続します．接続には，Dサブ9ピン・メス-Dサブ9ピン・メスのストレート全結線のケーブルを使用します．市販製品の例を**表2**に示します．

シリアル・ポートを装備していないパソコンの場合は，USB-シリアル変換ケーブルを使うことができます．

表2　使用可能なシリアル・ケーブルの例

製品名	型　名	メーカ
RS-232C Cable	C232N-915	エレコム
エコRS-232Cケーブル	KR-EC99-2	サンワサプライ

付属基板のCN4には，電源を接続します．4.5V～6Vの出力が得られるACアダプタを推奨します（**表3**）．携帯機器の充電用に使われているACアダプタにはこの電圧のものが多く，流用できる場合があります（コネクタの変換は必要）．基板単体では，4.5V，400mA出力のACアダプタによる動作を確認しています．

動作電圧範囲は3.7V～12Vですが，「3.3Vとの電位差×消費電流」に相当する電力がロスになり，熱となるため，高い電圧での利用は好ましくありません．

● 付属基板の使用上の注意

本誌に付属する基板は，あくまでも試作・実験用に設計・製作されたものです．量産での使用条件（例えば，長時間の連続稼働，環境温度の変化など）を想定して設計・製作されたものではありません．耐久性や耐環境性については弊社では保証しかねます．実製品の開発などには絶対に使用しないでください．

本基板を利用して生じたトラブルについて，弊社，基板開発・製造元，部品メーカ・代理店，著作権者は責任を負いかねますので，ご了承ください．また，本基板についての技術的なサポートやお問い合わせもお受けできません．

Design Wave Magazine 編集部

Column 部品の入手

付属基板を活用するに際に必要な部品の入手先の例を紹介します．

表A 部品の入手先の例

製品名	型　名	メーカ名	入手方法
Dサブ9ピン・オス・コネクタ	形XM2C-0912-502	オムロン	オムロンツーフォーサービス http://www.omron24.co.jp/
34ピン・ヘッダ	形XG8W-3431	オムロン	
20ピン・ヘッダ	形XG4C-2031	オムロン	
1列ヘッダ	形XG8A-5031	オムロン	
水晶振動子	CFS-308	シチズン時計	千石電商 http://www.sengoku.co.jp/
RS-232C Cable	C232N-915	エレコム	ヨドバシカメラ http://www.yodobashi.com/
ACパワーアダプター	AC-E45A	ソニー	